Aus der Medizinischen Klinik der Universität Tübingen
Geschäftsführender Direktor: Professor Dr. H. D. Waller

Ergebnisse der Elektrokardiogramm-Registrierung bei 2422 Personen im Rahmen einer ärztlichen Vorsorgeuntersuchung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Clas von Hunnius
aus Posen

1974

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546528_0064

Aus der Medizinischen Klinik der Universität Tübingen
Geschäftsführender Direktor: Professor Dr. H. D. Waller

Ergebnisse der Elektrokardiogramm-Registrierung bei 2422 Personen im Rahmen einer ärztlichen Vorsorgeuntersuchung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Clas von Hunnius
aus Posen

1974

UNIV.
LEIDEN

Dekan: Professor Dr. U. Feine

1. Berichterstatter: Professor Dr. P. Schollmeyer

2. Berichterstatter: Professor Dr. K. Kochsiek

FOTODRUCK PRÄZIS Barbara v. Spangenberg KG · Tübingen

Für die freundliche Überlassung des Themas der vorliegenden Arbeit danke ich Herrn Professor Dr. Schollmeyer, sowie für die Unterstützung bei der Auswertung der Elektrokardiogramme.

Herr Professor Dr. Schollmeyer war bei der Vergabe dieser Arbeit Privatdozent an der cardiologischen Abteilung der Medizinische Universitätsklinik Tübingen unter dem damaligen Direktor Professor Dr. med. Dr. med. h.c. H.E. Bock.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A) EINLEITUNG	1
B) METHODIK	3
C) ERGEBNISSE und DISKUSSION	5
I) Technische Fehler	5
II) Einteilung der Elektrokardiogramme	5
1) Sämtliche Kurven	6
a) Die Frequenz in Relation zu den Untersuchungsbefunden	7
b) P, PQ, QRS und rel.QT in Relation zu den Untersuchungsbefunden	15
c) Die Lagetypen	28
2) Die pathologischen Kurven	30
a) Einteilung nach Einzelbefunden	30
b) Relation zu den Untersuchungsbefunden	33
D) ZUSAMMENFASSUNG	39
E) LITERATUR	41

A) Einleitung

Der Rückgang der Infektionskrankheiten durch die Bemühungen der präventiven Medizin in den letzten Jahrzehnten fordert zwangsläufig dazu auf, die Erkrankungen, die heute an der Spitze der Todesursachen stehen - die Erkrankungen der Herz- und Kreislauforgane - , durch ähnlich wirksame präventive und therapeutische Maßnahmen anzugehen.

Die Häufigkeit der Erkrankungen der Herz- und Kreislauforgane nahm in den vergangenen Jahren immer mehr zu. Bei den Todesursachen stehen sie an erster Stelle ebenso wie bei den Ursachen der Frühinvalidität. Da auch die Zahl der aus dem Arbeitsprozeß vorzeitig ausscheidenden Frührentner ständig ansteigt, ergibt sich neben der ärztlichen Aufgabe der Erkennung und Behandlung von Krankheiten noch die volkswirtschaftlich bedeutende Erkenntnis, daß hierdurch die Rentenlast ebenfalls ständig ansteigt (27, 62). Es ist zu fordern, "daß durch ärztliche Frühmaßnahmen die Zahl der vorzeitigen Rentenempfänger verringert wird" (STEUER, 62).

Dies ist das Ziel von Vorsorgeuntersuchungen, wie sie in Mössingen 1967 durchgeführt wurde (51, 58, 59, 60, 61). Bei derartigen Filteruntersuchungen sollen beginnende, prämorbide Zustände oder versteckte Krankheiten herausgefunden werden, um eine entsprechende Therapie oder nur eine Änderung der Lebensweise wie Gewichtsreduktion, Einschränkung des Nikotingenusses usw. zu veranlassen, oder aber um gegebenenfalls Zusatzuntersuchungen mit dem Ziel der exakten Diagnosestellung und konsekutiver Therapie einzuleiten.

Das Vorsorgemodell Baden-Württemberg in der Testgemeinde Mössingen von 1967 (51, 58, 59, 60, 61) wollte zur Entwicklung einer medizinisch effektiven und praktikablen Methodik für weitere Vorsorgeuntersuchungen in der Zukunft beitragen, um deren Wert bezüglich der Früherkennung von Krankheiten deutlich zu machen.

Nach geeigneten Hinweisen auf die Wichtigkeit von Vorsorge-

untersuchungen anhand von Vorträgen, Gesundheitsausstellungen, Plakaten und Informationsschriften war die erwachsene Bevölkerung durchaus bereit, sich einer umfassenden Untersuchung zu unterziehen, die neben der gesetzlichen Schirmbilduntersuchung eine allgemeine ärztliche Untersuchung sowie Elektrokardiogramm-Schreibung, Blut- und Urinuntersuchung einschloß.

Bezüglich der Erkennung von Erkrankungen der Herz-Kreislauforgane spielt die Registrierung der Herzstromkurve eine wesentliche Rolle. Die Auswertung der Herzstromkurven ist der Inhalt und die Aufgabe der vorliegenden Arbeit.

Zwar ist das Elektrokardiogramm neben Anamnese, Untersuchungsbefund, Blutdruckmessung, Röntgenaufnahme des Thorax und den verschiedenen laborchemischen Untersuchungen wie z.B. der Bestimmung des Blutcholesterins, der harnpflichtigen Substanzen, der Serumelektrolyte und der Transaminasen nur e i n Parameter zur Erfassung von Herz- und Kreislauferkrankungen. Arteriosklerose, Hypertonie oder Herzinsuffizienz sind aus den anderen Befunden zu diagnostizieren (14, 25, 30). Da das Elektrokardiogramm den elektrischen Erregungsablauf der Herzaktion widergibt, ist seine Aussagekraft bei den Störungen der Herzschlagfolge (7, 13, 17, 21, 50) und des Erregungsablaufes (54) von entscheidender Bedeutung. Außerdem ist es die entscheidende Untersuchung bei Durchblutungsstörungen der Coronararterien (1, 16, 22, 31, 33, 38, 42, 44), z.B. beim Myocardinfarkt (24, 33) und bei der Beurteilung der Druckbelastung des Herzens (2, 18, 34, 40, 47, 64).

In der vorliegenden Arbeit werden die im Ruhe-Elektrokardiogramm erfaßbaren Herzerkrankungen in der Bevölkerung der Testgemeinde dargestellt und mit den Angaben der Anamnese und den Untersuchungsbefunden verglichen. Eine Korrelation zu den Schirmbildergebnissen war leider nicht möglich.

B) Methodik

Als Testgemeinde wurde von den Gesundheitsämtern Tübingen und Böblingen, die die Untersuchung durchführten, die Gemeinde Mössingen ausgewählt wegen der beruflich stark differenzierten Bevölkerungsstruktur der ca. 8 000 Einwohner und wegen der günstigen geographischen Lage 15 km südlich von Tübingen.

Anläßlich der Röntgenreihenuntersuchung 1967 wurde die Bevölkerung über 30 Jahre aufgerufen, sich im Anschluß daran einer allgemeinen medizinischen Vorsorgeuntersuchung zu unterziehen. Hierüber wurden die in Mössingen und Umgebung niedergelassenen Ärzte informiert und um aufklärende Mitarbeit gebeten. Außerdem wurde durch Vorträge, Handzettel, Plakate, eine Ausstellung und die Veranstaltung einer Gesundheitswoche auf die Wichtigkeit von Vorsorgeuntersuchungen hingewiesen. Dadurch wurde eine Beteiligung von 65% der Bevölkerung über 30 Jahre erzielt.

Der Untersuchungsablauf war folgender: An erster Stelle stand die obligate Schirmbilduntersuchung mit 5 Minuten Dauer. Es folgten die Erhebung der Anamnese (15 Min.), Wiegen und Messen (2 Min.), EKG-Registrierung (15 Min.), ärztliche Untersuchung (10 Min.), zahnärztliche Untersuchung (5 Min.), Blutentnahme (2 Min.) und Sehprüfung (2 Min.). Für den Einzelnen dauerte die gesamte Untersuchung zwischen 45 und 60 Minuten.

Im Rahmen der EKG-Untersuchung wurden von jedem Probanden die drei Extremitätenableitungen sowie die Brustwandableitungen V2, V4, V6 mit einem Dreifach-Siemens-Direktschreiber registriert. Der Untersuchte hielt vorher 10 Minuten körperlicher Ruhe auf dem Untersuchungsbett ein.

Jede Kurve wurde nach folgenden Kriterien ausgemessen: Frequenz in Schlägen pro Minute, Dauer der Vorhoferregung P, Dauer der Überleitungszeit PQ, Dauer des Kammerkomplexes QRS und die Gesamtdauer der elektrischen Kammersystole QT jeweils

in Sekunden. Da die QT-Dauer frequenzabhängig ist, wurde nicht die gemessene Zeit in Sekunden angegeben, sondern der relative Wert bezogen auf die jeweilige Frequenz in Prozent der Norm (= 100% $\pm$ 15) nach dem Diagramm nach E. LEPESCHKIN. Zur Bestimmung des Lagetyps, das ist die Drehung des Hauptvektors in der Frontalebene um eine sagittale Achse, wurden bei jeder Kurve die Zacken der Kammerkomplexe in den Extremitätenableitungen bezüglich der Ausschlagsgröße (mV) ausgemessen. Es wurden folgende Gruppen gebildet: Normaltyp = Integralvektor von +30 bis +90 Grad, Steil- bzw. Rechtstyp = Integralvektor von +90 bis +120 Grad, Linkstyp = Integralvektor von +30 bis -30 Grad und überdrehter Linkstyp = Integralvektor von -30 bis -80 Grad. Die auf diese Weise gemessenen Daten wurden über ein Nummernsystem verschlüsselt. Die statistische Auswertung der EKG-Befunde, die Berechnung der prozentualen Anteile der einzelnen Gruppen in den folgenden Tabellen und die Zuordnung der Daten zu den übrigen Befunden erfolgte in Zusammenarbeit mit der IBM/Sindelfingen über ein Computerprogramm.

Die aus den Elektrokardiogrammen erhaltenen Werte wurden mit den anamnestischen Angaben und den Untersuchungsbefunden korreliert, um zu ermitteln, ob und in welchem Maße sich augenfällige Zusammenhänge ergeben.

C) Ergebnisse und Diskussion

I) Technische Fehler

Zur Auswertung kamen insgesamt 2 457 Elektrokardiogramme, wovon jedoch 35 Kurvennummern doppelt waren, so daß nur 2 422 Kurven ausgewertet wurden.

Tabelle 1 Technische Fehler, die bei der Anfertigung der Elektrokardiogramme auftraten

Fehler	Anzahl	%
Doppelte Nummern	35	1,4
unvollst. Ableitungen mehrfache Verpolungen	16	0,6
fehlerhafte Eichung	146	5,9

Die doppelten Nummern, die durch Fehler beim Aufkleben der Streifen oder durch Verwechslung der Nummerierung vorgekommen sein könnten, wurden von der Gesamtzahl aller Kurven abgezogen. Die Kurven mit den unvollständigen Ableitungen konnten bei der Ausmessung der Erregungsdauer der einzelnen Zacken verwendet werden, sie entfielen nur bei der Ermittlung der Lagetypen. Die Kurven mit fehlerhafter Eichung konnten alle verwendet werden.

II) Einteilung der Elektrokardiogramme

Von den 2 422 Elektrokardiogrammen ergaben 398 Kurven einen eindeutig pathologischen Befund, das sind 16,4 %. Bei einer ähnlichen Untersuchung einer natürlichen Gemeinschaft

wurden bei 17,5 % der Untersuchten pathologische Kurven gefunden (43). Dort wurde die Bevölkerung aber schon vom zehnten Lebensjahr an erfaßt. 314 Kurven, das sind 12,9 %, zeigten Veränderungen, die als nicht normal bzw. fraglich pathologisch eingestuft wurden. Bei diesen Kurven ließ sich nur mit zusätzlichen Angaben aus Anamnese oder den Untersuchungsbefunden sicher sagen, ob der Befund im Elektrokardiogramm als pathologisch anzusehen ist oder nicht.

1 710 Kurven, das sind 70,7 %, zeigten einen normalen Erregungsablauf.

Tabelle 2 Einteilung der Kurven

	Anzahl	%
Anzahl der EKG's	2 422	100,0
normale Kurven	1 710	70,7
Grenzbefunde	314	12,9
pathologische Kurven	398	16,4

1) Sämtliche Kurven in Relation zu den Untersuchungsbefunden

In einigen der folgenden Tabellen ist die Summe von Einzelaufschlüsselungen (z.B. die der Altersgruppen oder des Blutdruckes), die das Kollektiv darstellt, nicht identisch mit der Ausgangszahl von 2 422 = 100 %! Die Ursache hierfür ist, daß die entsprechenden Angaben bei einigen Probanden unvollständig oder fehlerhaft in die statistischen Auswertungsbögen bei der Untersuchung eingetragen wurden. Die dadurch entstandenen Fehler liegen bei maximal 4,6 %.

a) Frequenz

Tabelle 3 Häufigkeit verschiedener Frequenzbereiche

Frequenz	Anzahl	%
40 - 60/min	231	9,5
61 - 80/min	1 405	58,0
81 - 100/min	671	27,7
101 - 120/min	108	4,5
über 120/min	7	0,3

Über die Hälfte der Untersuchten lag mit 58,0 % im Normbereich von 61 - 80 Schlägen in der Minute. Faßt man den Normbereich bis 100 Schläge pro Minute, so hatten 85,7 % des Untersuchungskollektivs eine normale Herzschlagfrequenz.

Eine Bradykardie, also weniger als 60 Schläge in der Minute, bestand bei 231 = 9,5 % der Untersuchten.

Eine Tachykardie, d.h. eine Frequenz von über 100 Schlägen in der Minute, fand sich bei 115 = 4,8 % der Untersuchten, wovon 7 = 0,3 % mehr als 120 Schläge pro Minute aufwiesen.

Tabelle 4 Abhängigkeit der Herzfrequenz vom Alter

Alter		Frequenz							
Jahre	Anzahl = 100%	40-60/min Anzahl	%	61-80/min Anzahl	%	81-100/min Anzahl	%	101-120/min Anzahl	%
30-40	874	93	10,6	510	58,3	233	26,7	38	4,4
41-50	578	55	9,5	330	57,1	163	28,2	30	5,2
51-60	477	42	8,8	288	60,4	124	26,0	23	4,8
61-70	307	23	7,5	174	56,7	95	31,0	15	4,8
71-90	79	11	14,0	35	44,3	29	36,7	4	5,0

In allen Altersabschnitten liegt prozentual der größte Anteil der Probanden im Frequenzbereich von 61 - 80 Schlägen pro Minute, der zweitgrößte Anteil im Frequenzbereich von

81 - 100 Schlägen pro Minute, also im Normbereich.
Von dem oben angegebenen Durchschnittswert für Bradykardie von 9,5 % weichen zwei Altersgruppen deutlich ab: am deutlichsten die 71 - 90 Jährigen mit 14,0 % und dann die jüngste Gruppe der 30 - 40 Jährigen mit 10,6 %. Bei den Jüngeren kann die Bradykardie durchaus Ausdruck eines regelmäßigen sportlichen Trainings sein, obwohl auch in dieser Gruppe die Bradykardie der Ausdruck einer Herzerkrankung sein kann (13, 50). Im Alter ist die zunehmende Häufigkeit der erniedrigten Herzfrequenz eher als Ausdruck einer Herzschädigung zu werten.

In den höheren Frequenzbereichen (Tachykardie) sind die Abweichungen vom Durchschnittswert des Kollektivs von 4,8 % nicht so ausgeprägt: mit 5,0 % ist es wieder die älteste Gruppe der 71 - 90 Jährigen und mit 5,2 % die Gruppe der 41 - 50 Jährigen. In beiden Gruppen ist die Abweichung vom Durchschnittskollektiv mit 0,2 % bzw. 0,4 % nicht signifikant.

Tabelle 5 Abhängigkeit der abnormen Frequenzen vom Alter
KD = Kollektivdurchschnitt

Alter	Bradykardie Anzahl	KD=9,5%	Tachykardie Anzahl	KD=4,8%
30 - 40 Jahre	93	10,6%	38	4,4%
41 - 50 Jahre	55	9,5%	30	5,2%
51 - 60 Jahre	42	8,8%	23	4,8%
61 - 70 Jahre	23	7,5%	15	4,8%
71 - 90 Jahre	11	14,0%	4	5,0%

Aus den Tabellen vier und fünf ergibt sich kein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen der Herzschlagfrequenz und dem Alter in dem Sinne, daß mit zunehmendem Alter Bradykardie oder Tachykardie häufiger anzutreffen sind. Man kann allerdings folgern, daß im Alter sowohl Bradykardie als auch Tachykardie als Zeichen einer Herzschädigung häufiger sind.

Tabelle 6 Abhängigkeit der Frequenz vom Geschlecht

	Anzahl = 100%	Bradykardie Anzahl	KD=9,5%	Tachykardie Anzahl	KD=4,8%
Männer	1 150	166	14,4%	27	2,4%
Frauen	1 261	57	4,5%	82	6,5%

Es ergibt sich ein deutlicher Unterschied der Herzfrequenz bei den Geschlechtern: Bei Männern fand man häufiger Bradykardie, was als Ausdruck eines sportlichen Trainings zu werten sein könnte. Bei den Frauen wäre das gehäufte Vorkommen von Tachykardie mit emotionellen Gesichtspunkten in Verbindung zu bringen, die bei einer solchen einmaligen Untersuchung eine Rolle spielen können.

Tabelle 7 Abhängigkeit der abnormen Frequenz vom Blutdruck

RR	Anzahl = 100%	Bradykardie Anzahl	KD=9,5%	Tachykardie Anzahl	KD=4,8%
systol.					
90-150	1 787	187	10,5%	55	3,1%
151-200	579	35	6,0%	48	8,3%
üb. 200	39	3	7,7%	7	18,0%
diastol.					
60- 90	1 723	185	10,7%	66	3,8%
91-120	659	38	5,8%	40	6,1%
üb. 120	26	2	7,7%	5	19,2%

Es zeigt sich deutlich, daß mit steigendem Blutdruck auch die Herzfrequenz stark zunimmt. Schon bei mittleren Druckwerten von systolisch 150 mm Hg (bei 8,3 %) bzw. diastolisch 90 mm Hg (bei 6,1 %) war ein Frequenzanstieg zu erkennen, der über dem Durchschnittswert des Kollektivs von 4,8 % lag. Noch höher war der prozentuale Anteil von Tachykardie bei den Probanden, die systolisch über 200 mm Hg (bei 18,0 %) und diastolisch über 120 mm Hg (bei 19,2 %) lagen. Dies ist als

Zeichen einer beginnenden oder manifesten Herzinsuffizienz zu deuten, und in jedem Fall ist weitere Diagnostik und konsequente Therapie erforderlich.

Dagegen fand sich bei Probanden mit normalen Blutdruckwerten häufiger Bradykardie, nämlich bei 10,5 % bzw. 10,7 % der Untersuchten gegenüber einem Durchschnittswert für Bradykardie von 9,5 %.

Tabelle 8 Zusammenhang zwischen den abnormen Frequenzen und den Angaben zur Anamnese und den Untersuchungsbefunden KD = Kollektivdurchschnitt

	Anzahl =100%	Bradykardie Anzahl	KD=9,5%	Tachykardie Anzahl	KD=4,8%
fühlt sich gesund	1 999	198	9,5%	87	4,4%
fühlt sich krank	396	35	8,8%	23	5,8%
Gewicht					
bis 60 kg	261	13	5,0%	19	7,3%
60 - 90 kg	1 901	192	10,1%	73	3,8%
über 90 kg	282	22	7,8%	21	7,4%
jetzige Beschwerden					
keine	517	49	9,5%	22	4,3%
Herzbeschwerden	584	58	9,9%	29	5,0%
Nierenbeschwerden	88	8	9,1%	4	4,5%
Nykturie	552	45	8,2%	25	4,6%
Husten	131	12	9,2%	7	5,3%
Ödeme	195	9	4,6%	10	5,1%
Armbeschwerden	231	26	11,3%	5	2,2%
Beklemmungen	287	22	7,7%	18	6,2%
bisherige Erkrankungen					
chron. Bronchitis	132	10	7,6%	11	8,3%
Tuberkulose	86	9	10,5%	3	3,5%
Nierenkrankheiten	265	23	8,7%	12	4,5%
Kreislaufstörungen	814	68	7,7%	46	6,0%

	Anzahl =100%	Bradykardie Anzahl	KD=9,5%	Tachykardie Anzahl	KD=4,8%
bisherige Erkrankungen (Fortsetzung)					
Asthma	68	5	7,4%	4	5,9%
Diabetes mellitus	55	4	7,3%	5	9,1%
Herzkrankheiten	274	17	6,2%	13	4,8%
Untersuchungsbefunde					
Cyanose	252	16	6,3%	16	6,3%
Ödeme	323	23	7,1%	17	5,2%
Lungenbefund	381	34	8,1%	13	3,4%
Extrasystolen	75	5	6,7%	7	9,3%
vergrößerte Leber	258	29	11,2%	13	5,0%
Skoliose	136	13	9,6%	6	4,4%
deformierte Gelenke	85	8	9,4%	3	3,5%
Alkoholgenuß					
regelmäßig	1 062	124	11,7%	43	4,1%
selten	668	46	6,9%	39	5,8%
Nikotingenuß					
ja	692	84	12,1%	22	3,2%
nein	1 693	136	8,0%	86	5,1%
seit Jugend	270	21	7,8%	9	3,3%
über 5 Jahre	278	44	15,8%	6	2,2%
üb.15 Zigaretten/die	85	11	12,9%	5	5,9%
Autofahrer					
ja	894	114	12,8%	28	3,1%
nein	1 480	107	7,8%	72	4,9%
über 1 Stunde/die	36	4	11,2%	-	-
Hobby					
ja	989	100	10,1%	39	3,9%
nein	1 364	121	8,9%	70	4,9%

	Anzahl =100%	Bradykardie Anzahl	KD=9,5%	Tachykardie Anzahl	KD=4,8%
Schlaf					
unter 6 Stunden	206	20	9,7%	11	5,3%
über 8 Stunden	402	34	8,5%	10	2,5%
Sport					
regelmäßig	177	26	14,7%	2	1,1%
nicht	1 821	157	8,6%	93	5,1%
Fernsehen					
täglich	589	67	11,4%	23	3,9%
nicht	894	81	9,1%	47	5,2%
berufliche Tätigkeit					
ganztägig	1 293	155	12,0%	43	3,3%
keine	965	55	5,7%	61	6,3%
freiberuflich	1 047	49	4,7%	66	6,3%
Beamte	234	32	13,7%	7	3,0%
Angestellte	376	41	10,9%	9	2,4%
Hausfrauen	181	22	12,2%	6	3,3%
Rentner	364	38	10,4%	11	3,0%
geistige Tätigkeit	435	53	12,2%	11	2,5%

Nicht immer ist in der obigen Tabelle ein Zusammenhang zwischen der Frequenz und den einzelnen Angaben oder Befunden zu erkennen. Es lassen sich jedoch manche Aussagen machen:

So wurde bei den Probanden, die sich krank fühlten, bei 5,8 % eine Tachykardie als pathologischer Befund erhoben (Kollektivdurchschnitt 4,8 %). Tachykardie bei 7,7 % der Übergewichtigen ist in den Zusammenhang der Risikofaktoren des Myokardinfarktes zu stellen, wie auch der Nikotinabusus und die Hypertonie (25, 30). Bei der Hypertonie sahen wir oben schon das gehäufte Auftreten von Tachykardie, und bei den starken Rauchern fand sich auch in dieser Filteruntersuchung gehäuft

Tachykardie (bei 5,9 % der Untersuchten).

Auch bei den Untergewichtigen fand sich bei 7,3 % Tachykardie. Bei dieser Gruppe ist die schnelle Herzfrequenz bei einer einmaligen Untersuchung als Parameter für eine Herz-Kreislaufschädigung zurückhaltender zu beurteilen, da man in dieser Gewichtsgruppe vegetativ Labile, Patienten mit Hyperthyreose usw. antrifft, bei denen ähnlich wie oben bei den Frauen emotionelle Gründe bei einer derartigen Untersuchung berücksichtigt werden müssen.

Bei der Erhebung der Anamnese wurde nach jetzigen Beschwerden gefragt. Bei den genannten Beschwerden handelte es sich meist um bekannte Erkrankungen, wegen derer die Betreffenden bereits in ärztlicher Behandlung waren. Es fand sich keine signifikante Häufung von abnormer Herzfrequenz. Lediglich bei den Probanden, die über "Beklemmungen" klagten, fand sich bei 6,2 % eine Tachykardie.

Weiterhin wurde nach bisherigen Erkrankungen gefragt. Hierbei handelte es sich zwangsläufig aufgrund der Fragestellung um bekannte und somit behandelte Krankheiten. Es fand sich bei den chronischen Erkrankungen der Lunge (bei 8,3 % der Patienten mit chronischer Bronchitis, bei 5,9 % der Asthmatiker) sowie bei den Probanden, die über Kreislaufstörungen klagten (bei 6,0 %), vermehrt Tachykardie. Keine überdurchschnittliche Häufung abnormer Frequenzen fand sich bei Patienten mit bekannten Herzkrankheiten, was für den Erfolg einer gezielten Behandlung spricht. Dagegen fand sich bei 9,1 % der Diabetiker Tachykardie, womit ein Hinweis für die mögliche Manifestation dieser Erkrankung an den Kreislauforganen gegeben ist! Beschleunigte Herzfrequenz ergab sich auch bei den Untersuchten, die Befunde aufwiesen, die als Symptom einer Herz-Kreislauferkrankung angesehen werden können: bei Patienten mit Cyanose ergab sich bei 6,3 % der Fälle Tachykardie, bei Patienten mit Ödemen bei 5,2 % der Fälle, und bei Patienten mit Extrasystolie bei 9,3 % der Fälle.

Wie aus der Tabelle 8 ersichtlich, wurde bei Probanden, die

regelmäßig täglich Alkohol zu sich nehmen, und bei den Rauchern vermehrt Bradykardie gefunden. Ob hier ein kausaler Zusammenhang besteht, läßt sich aufgrund einer einzelnen Untersuchung nicht mit Bestimmtheit sagen. Allerdings liegt der Prozentsatz der "Alkoholtrinker" mit 11,7 % und der der Raucher mit 12,1 % bzw. 15,8 % und 12,9 % deutlich über dem Kollektivdurchschnitt für Bradykardie von 9,5 %.

Die Bradykardie der Sportler ist allgemein bekannt. Daher ist die relative Häufigkeit der Bradykardie bei den Probanden, die regelmäßig Sport treiben, nicht verwunderlich (14,7 %). Ebenso war zu erwarten, daß beschleunigte Herzfrequenzen relativ häufiger bei denen auftreten, die keinen Sport treiben, da in diese Gruppe auch Alte und Kranke fallen, die sich wegen ihres Alters oder ihrer Krankheit nicht sportlich betätigen. Allerdings ist die Höhe von 5,1 % Tachykardie in dieser Gruppe gegenüber dem Kollektivdurchschnitt von 4,8 % nicht signifikant.

Bradykardie fand sich häufiger als beim Kollektiv bei den Probanden, die täglich Auto fahren (bei 12,8 %), bei denen, die täglich fernsehen (bei 11,4 %) und bei Probanden, die einem Hobby nachgehen (bei 10,1 %). Ob hier ein kausaler Zusammenhang besteht, läßt sich ebenfalls anhand der Ergebnisse einer einzigen Untersuchung nicht sagen.

Die von den Probanden eingehaltene Nachtruhe zeigt eine Häufung pathologischer Frequenzen bei denen, die weniger als sechs Stunden täglich schlafen. Probanden mit Schlafenszeiten von mehr als acht Stunden liegen bezüglich der Herzfrequenz innerhalb des Kollektivdurchschnitts.

Die letzte Zusammenstellung zeigt die Relation von Herzfrequenz zur beruflichen Tätigkeit. Hier fällt zunächst die Gruppe der nicht Berufstätigen auf: man fand bei 6,3 % Tachykardie. Da in dieser Gruppe alle Invalidisierten und Behinderten zu erwarten sind, ist die Tachykardiehäufigkeit als Ausdruck einer Kreislauferkrankung in dieser Gruppe nicht weiter verwunderlich. Ebenso häufig war die Tachykardie bei den Selbstständigen anzutreffen (bei 6,3 %).

Dies läßt im Zusammenhang mit den weiter unten aufgeführten Ergebnissen auf die erhöhte Kreislaufbelastung dieser Berufsgruppe schließen. Bei allen anderen in der Tabelle 8 näher aufgeführten Berufsgruppen fand sich relativ häufiger als beim Kollektiv Bradykardie.

1b) Vorhoferregung P, Überleitungszeit PQ, Kammerkomplex QRS, und relative QT - Dauer sämtlicher Kurven in Relation zu den Untersuchungsbefunden und zur Anamnese

Tabelle 9 Vorhoferregung P

P	Anzahl	%
unter 0,08 sec	19	0,8%
0,08 - 0,11 sec	2 145	88,6%
über 0,11 sec	239	9,8%
Vorhofflimmern	12	0,5%
nicht auswertbar	7	0,3%

Die Dauer der Vorhoferregung P lag bei 88,6 % der untersuchten Bevölkerung im Bereich der Norm von 0,08 - 0,11 Sekunden. Bei nur 19 Probanden, das sind 0,8 %, war die Vorhoferregung kürzer als 0,08 Sekunden, dagegen war sie bei 239 Probanden = 9,8 % über 0,11 Sekunden verlängert, was zugleich der am häufigsten gemessene pathologische Befund der Elektrokardiogramme war.

Abweichungen von der Norm von 0,12 - 0,2 Sekunden fanden sich bei der Überleitungszeit PQ nicht so häufig wie bei der Vorhoferregung: unter 0,12 Sekunden waren 32 der Untersuchten, das sind 1,3 %, über 0,2 Sekunden waren 53 Probanden, das

sind 2,2 %. Bei 95,7 % aller Untersuchten war die Erregungsüberleitung vom Vorhof zur Kammer nicht gestört.

Tabelle 10 Überleitungszeit PQ

PQ	Anzahl	%
unter 0,12 sec	32	1,3%
0,12 - 0,2 sec	2 318	95,7%
über 0,2 sec	53	2,2%
Vorhofflimmern	12	0,5%
nicht auswertbar	7	0,3%

Tabelle 11 Kammerkomplex QRS

QRS	Anzahl	%
bis 0,11 sec	2 368	97,8%
über 0,11 sec	53	2,2%
nicht auswertbar	1	-

Beim Kammerkomplex QRS ergaben sich ähnliche Werte wie bei der Überleitung: bei 97,8 % der Untersuchten war der Kammerkomplex völlig normal bis 0,11 Sekunden. Abweichungen ergaben sich nur im Sinne der Verlängerung des Kammerkomplexes bei 53 = 2,2 % der Untersuchten.

Tabelle 12 relative QT - Dauer

rel. QT	Anzahl	%
unter 85 %	1	-
85 - 115 %	2 387	98,6%
über 115 %	28	1,2%
nicht auswertbar	6	0,2%

In dieser Tabelle ist die relative QT- Dauer, d.h. die gemessene Zeit der elektrischen Kammersystole in Abhängigkeit

der jeweiligen Frequenz, dargestellt, ausgedrückt in Prozenten. Es fielen 98,6 % der Bevölkerung in den Normbereich von 100 % $\pm$ 15 %. Über 115 % lagen 28 = 1,2 % der Untersuchten, unter 85 % nur ein Einziger.

Die QT - Zeit, gemessen in Sekunden, wird mit zunehmender Frequenz kürzer, so daß sich für jede Frequenz die relative QT - Dauer von 100 % $\pm$ 15 % ergibt. Bei dieser Vorsorgeuntersuchung ergaben sich bei 29 Probanden Werte, die aus diesem Normbereich herausfielen. Die folgende Tabelle 13 zeigt, daß mit zunehmender Frequenz die relative QT - Dauer nach oben über den Normbereich hinausgeschoben wurde, also über 115 % lag. Der einzige Proband, bei dem dieser Wert nach unten abwich, hatte eine langsame Herzfrequenz.

Tabelle 13 Abhängigkeit der relativen QT - Dauer von der Frequenz

Frequenz	relative QT - Dauer							
	unter 85%		85 - 115%		über 115%		n.auswertbar	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
40 - 50/min	1	6,0%	15	94,0%	-	-	-	-
51 - 60/min	-	-	213	99,5%	1	0,5%	-	-
61 - 70/min	-	-	657	99,6%	2	0,3%	1	0,1%
71 - 80/min	-	-	740	99,2%	4	0,5%	2	0,3%
81 - 90/min	-	-	431	98,4%	7	1,6%	-	-
91 - 100/min	-	-	224	96,2%	8	3,4%	1	0,4%
101 - 110/min	-	-	79	97,6%	1	1,2%	1	1,2%
111 - 120/min	-	-	23	85,2%	4	14,8%	-	-
über 120/min	-	-	6	75,0%	1	12,5%	1	12,5%

BLOHMKE et al. berichten über die relative QT - Dauer als Parameter für den funktionellen Zustand des Myokards (10). Bei Patienten mit Erkrankungen der Coronargefäße fand LEPESCHKIN vermehrt eine Verlängerung der relativen QT - Dauer (34). Zunahme der relativen QT - Dauer nach körperlicher Belastung wird als Zeichen für einen geringen Trainingszustand oder für eine zu starke Belastung eines z.B. vorge-

schädigten Herzens gedeutet.(10). So muß auch die zunehmende Häufigkeit der relativen QT - Dauer mit steigender Frequenz als weiteres Symptom einer Herzschädigung angesehen werden.

Die in den Elektrokardiogrammen gemessenen Strecken: Länge P, Länge PQ, Länge QRS und die relative QT - Dauer werden in der folgenden Tabelle 14 in Beziehung zu den anamnestischen Angaben und zu den Untersuchungsbefunden gestellt.

Es zeigt sich deutlich, daß mit zunehmendem Alter - und zwar schon ab 46 - 50 Jahren - diese im Elektrokardiogramm meßbaren Strecken prozentual häufiger über die Normgrenzen des Kollektivs hinaus verlängert waren. Am häufigsten war die Verbreiterung der Vorhofzacke P bei 12,1 % der 60 - 70 Jährigen und bei 18,3 % der über 70 Jährigen. Eine Überleitungsstörung, hier als verlängerte PQ - Zeit dargestellt, fand sich bereits bei 3,0 % der Mittvierziger gegenüber dem Kollektivdurchschnitt von 2,2 %, und war bei der ältesten Gruppe demgegenüber nur unwesentlich häufiger zu finden, nämlich bei 3,7 % der über 70 Jährigen. Bei dieser Veränderung scheint das Lebensalter nicht von wesentlicher Bedeutung zu sein (13, 50).

Beim Kammerkomplex war die pathologische Verbreiterung, z.B. im Sinne eines Schenkelblockbildes, wieder am deutlichsten bei der ältesten Gruppe: mit 8,5 % lag die Anzahl deutlich über dem Kollektivdurchschnitt von 2,2 %. Auch die relative QT - Dauer als Zeichen der funktionellen Myokardsituation war bei der ältesten Gruppe mit 7,3 % wesentlich häufiger pathologisch verlängert als beim Kollektivdurchschnitt von 1,2 %.

Hinsichtlich der Häufigkeit von verlängerten Meßstrecken war keine signifikante Bevorzugung eines der beiden Geschlechter zu erkennen.

Blutdruckerhöhung und Verlängerung der hier durchgeführten Meßstrecken im Elektrokardiogramm standen in einem augenfälligen Zusammenhang: schon bei Blutdruckwerten über 150 mm Hg systolisch und 90 mm Hg diastolisch waren vermehrt

Tabelle 14 Zusammenhang zwischen P, PQ, QRS und rel. QT und den Angaben zur Anamnese und den Untersuchungsbefunden KD = Kollektivdurchschnitt

Alter	Anzahl =100%	P über 0,11src Anzahl	KD=9,8%	PQ über 0,2sec Anzahl	KD=2,2%	QRS über 0,11sec Anzahl	KD=2,2%	rel.QT über 115% Anzahl	KD=1,2%
30 - 45 Jahre	1 239	91	7,3%	15	1,2%	14	1,1%	5	0,4%
46 - 60 Jahre	761	82	10,8%	23	3,0%	16	2,1%	9	1,2%
61 - 70 Jahre	323	39	12,1%	9	2,8%	13	4,0%	6	1,9%
71 Jahre und älter	82	15	18,3%	3	3,7%	7	8,5%	6	7,3%
Geschlecht									
Männer	1 150	100	8,7%	23	2,0%	37	3,2%	10	0,9%
Frauen	1 261	127	10,1%	27	2,1%	13	1,0%	16	1,3%
Blutdruck									
systolisch									
90 - 150 mm Hg	1 787	134	7,5%	33	1,8%	30	1,7%	11	0,6%
151 - 200 mm Hg	579	82	14,2%	12	2,1%	21	3,6%	15	2,6%
über 200 mm Hg	39	7	17,9%	5	12,8%	1	2,6%	1	2,6%
diastolisch									
60 - 90 mm Hg	1 723	147	8,5%	33	1,9%	35	2,0%	14	0,8%
91 - 120 mm Hg	659	72	10,9%	16	2,4%	16	2,4%	12	1,8%
über 120 mm Hg	26	4	15,4%	2	7,7%	1	3,8%	1	3,8%

	Anzahl =100%	P über 0,11sec Anzahl	KD=9,8%	PQ über 0,2sec Anzahl	KD=2,2%	QRS über 0,11sec Anzahl	KD=2,2%	rel.QT über 115% Anzahl	KD=1,2%
fühlt sich gesund	1 999	178	8,9%	37	1,9%	37	1,9%	18	0,9%
fühlt sich krank	396	48	12,1%	13	3,3%	12	3,0%	8	2,0%
Gewicht									
bis 60 kg	261	15	5,7%	5	1,9%	3	1,1%	4	1,5%
60 - 90 kg	1 901	180	9,5%	41	2,2%	38	2,0%	17	0,9%
über 90 kg	282	33	11,7%	5	1,8%	11	3,9%	6	2,1%
jetzige Beschwerden									
keine	517	38	7,4%	10	1,9%	11	2,1%	4	0,8%
Herzbeschwerden	584	72	12,3%	15	2,6%	17	2,9%	7	1,2%
Nierenbeschwerden	88	10	11,4%	3	3,4%	2	2,3%	2	2,3%
Nykturie	552	61	11,1%	13	2,4%	17	3,1%	13	2,4%
Husten	131	13	9,9%	2	1,5%	7	5,3%	2	1,5%
Ödeme	195	22	11,3%	2	1,0%	5	2,6%	3	1,5%
Armbeschwerden	231	25	10,8%	3	1,3%	2	0,9%	1	0,4%
Beklemmungen	287	31	10,8%	7	2,4%	3	1,0%	2	0,7%
bisherige Erkrankungen									
chronische Bronchit.	132	15	11,4%	-	-	3	2,3%	1	0,8%
Tuberkulose	86	10	11,6%	4	4,7%	1	1,2%	1	1,2%
Nierenkrankheiten	265	25	9,4%	4	1,5%	6	2,3%	3	1,1%

	Anzahl =100%	P über 0,11sec Anzahl	KD=9,8%	PQ über 0,2sec Anzahl	KD=2,2%	QRS über 0,11sec Anzahl	KD=2,2%	rel.QT über 115% Anzahl	KD=1,2%
bisherige Erkrankungen (Fortsetzung)									
Kreislaufstörungen	814	88	10,8%	13	1,6%	18	2,2%	9	1,1%
Asthma	68	7	10,7%	-	-	3	4,4%	1	1,5%
Diabetes mellitus	55	3	5,5%	2	3,6%	2	3,6%	2	3,6%
Herzkrankheiten	274	30	10,9%	8	2,9%	11	4,0%	4	1,5%
Untersuchungsbefunde									
Cyanose	252	26	10,3%	7	2,8%	12	4,8%	4	1,6%
Ödeme	323	33	10,2%	8	2,5%	13	4,0%	7	2,2%
Lungenbefund	381	36	9,4%	10	2,6%	17	4,5%	7	1,8%
Extrasystolie	75	11	14,6%	1	1,3%	7	9,3%	3	4,0%
vergrößerte Leber	258	27	10,5%	8	3,1%	11	4,3%	3	1,2%
Skoliose	136	12	8,8%	3	2,2%	3	2,2%	3	2,2%
deformierte Gelenke	85	7	8,2%	2	2,4%	1	1,2%	1	1,2%
Alkoholgenuß									
regelmäßig	1 062	90	8,5%	20	1,9%	20	1,9%	7	0,7%
selten	668	69	10,3%	14	2,1%	14	2,1%	10	1,5%
Nikotingenuß									
ja	692	54	7,9%	11	1,6%	22	3,2%	5	0,7%
nein	1 693	168	9,9%	39	2,3%	28	1,7%	21	1,2%

	Anzahl =100%	P über 0,11sec Anzahl	KD=9,8%	PQ über 0,2sec Anzahl	KD=2,2%	QRS über 0,11sec Anzahl	KD=2,2%	rel.QT über 115% Anzahl	KD=1,2%
Nikotingenuß (Fortsetzung)									
seit Jugend	270	19	7,0%	7	2,6%	12	4,4%	2	0,7%
über 5 Jahre	278	26	9,4%	3	1,1%	7	2,5%	1	0,4%
üb.15 Zigaretten/die	85	8	9,4%	2	2,4%	5	5,9%	-	-
Autofahrer									
ja	894	64	7,2%	14	1,6%	13	1,5%	8	0,9%
nein	1 480	160	10,8%	36	2,4%	37	2,5%	18	1,2%
über 1 Stunde/die	36	4	11,2%	1	2,8%	-	-	-	-
Hobby									
ja	989	82	8,2%	18	1,8%	20	2,0%	7	0,7%
nein	1 364	141	10,3%	29	2,1%	30	2,2%	19	1,4%
Schlaf									
unter 6 Stunden	206	25	12,1%	5	2,4%	9	4,4%	4	1,9%
über 8 Stunden	402	34	8,5%	5	1,2%	10	2,5%	3	0,7%
Sport									
regelmäßig	177	13	7,3%	2	1,1%	3	1,7%	2	1,1%
nicht	1 821	181	9,9%	43	2,4%	43	2,4%	22	1,2%

	Anzahl =100%	P über 0,11sec Anzahl	KD=9,8%	PQ über 0,2sec Anzahl	KD=2,2%	QRS über 0,11sec Anzahl	KD=2,2%	rel.QT über 115% Anzahl	KD=1,2%
Fernsehen									
täglich	589	48	8,1%	15	2,8%	13	2,2%	4	0,7%
nicht	894	94	10,5%	16	1,8%	20	2,2%	13	1,5%
berufliche Tätigkeit									
ganztägig	1 293	105	8,1%	21	1,6%	26	2,0%	6	0,5%
keine	965	105	10,9%	28	2,9%	22	2,3%	19	2,0%
freiberuflich	1 047	100	9,6%	23	2,2%	10	1,0%	12	1,1%
Beamte	234	19	8,1%	3	1,3%	9	3,8%	1	0,4%
Angestellte	376	30	8,0%	5	1,3%	5	1,3%	3	0,8%
Hausfrauen	181	32	17,7%	8	4,4%	15	8,3%	9	5,0%
Rentner	364	27	7,4%	4	1,1%	6	1,6%	3	0,8%
geistige Tätigkeit	435	42	9,7%	7	1,6%	7	1,6%	-	-

pathologische Veränderungen der einzelnen Meßstrecken zu bemerken. Bei Probanden mit einem systolischen Blutdruck über 200 mm Hg lag die Häufigkeit einer Vorhofverbreiterung mit 17,9 % erheblich über dem Durchschnittswert von 9,8 %. Die Verbreiterung der Vorhofzacke P ist bisweilen die einzige im Elektrokardiogramm faßbare Veränderung bei Hypertonie (64).

Auch die Überleitungszeit PQ war bei Hypertonie wesentlich häufiger verlängert (bei 12,8 % der Probanden mit einem systolischen Wert über 200 mm Hg) als beim Kollektiv (2,2 %). Eine Verbreiterung des Kammerkomplexes sowie eine verlängerte relative QT - Dauer fand sich bei Hypertonikern ebenfalls prozentual häufiger als beim Kollektiv, doch waren hier die Abweichungen gegenüber dem Durchschnitt nicht so signifikant.

Bei den Probanden, die angaben, daß sie sich krank fühlten, waren alle EKG - Meßstrecken prozentual häufiger verlängert, obwohl es sich bei dieser Angabe nicht immer um eine Herz-Kreislauferkrankung handeln mußte.

Übergewicht ist als eine der wesentlichen Ursachen für eine Herz-Kreislauferkrankung anzusehen. Die Lebenserwartung ist bei Übergewicht deutlich gesenkt (29). In Mössingen hatten über die Hälfte der Männer und zwei Drittel der Frauen ein Übergewicht von 10 %. Zu ähnlichen Ergebnissen kam GÜNTHER 1966 (23). Bei den Übergewichtigen fand sich prozentual häufiger eine Verbreiterung der Vorhofzacke P bei 11,7 % (Kollektivdurchschnitt = 9,8 %), Verbreiterung des Kammerkomplexes QRS bei 3,9 % (Kollektivdurchschnitt = 2,2 %) und eine verlängerte relative QT - Dauer bei 2,1 % (Kollektivdurchschnitt = 1,2 %). Die Anzahl der Überleitungsstörungen war hier im Rahmen des Durchschnitts aller Probanden. Im Zusammenhang mit dem gehäuften Auftreten von Tachykardie zeigen die obigen Zahlen deutlich, daß Übergewicht sich ungünstig auf die Herz-Kreislauforgane auswirkt.

Die Angaben über jetzige Beschwerden und bisherige Erkrankungen sind bezüglich des Zusammenhanges mit häufig verlängerten EKG - Meßstrecken mit großer Zurückhaltung zu beurteilen, kann sich doch hinter allen diesen Angaben eine Beteiligung des Herzens verstecken, (z.B. eine Nykturie bei "Nierenbeschwerden", eine Rechtsherzbelastung bei "Husten"), was sich in der QRS - Verbreiterung bei 5,3 % der Fälle gegenüber dem Kollektivdurchschnitt von 2,2 % widerspiegelt. Es fanden sich auch bei allen der angegebenen Beschwerden gehäuft verlängerte Erregungsabläufe im Elektrokardiogramm. Bei den Probanden, die keine Beschwerden angaben, fanden sich dagegen keine pathologischen Werte, die über dem Durchschnitt der Gesamtuntersuchten lagen.

Beim Vergleich der Spalte "bisherige Erkrankungen" mit der Spalte "jetzige Beschwerden" fällt auf, daß bei "Nierenbeschwerden" mehr pathologische Elektrokardiogrammbefunde auftraten, als bei den "Nierenkrankheiten", die durchgemacht wurden. Die erste Angabe ist ungenauer, es kann z.B. eine Nykturie oder eine Pollakisurie - also Hinweise für Herzinsuffizienz - dahinterstecken. Die zweite Angabe beruht wahrscheinlich auf einer von einem Arzt gestellten Diagnose, und die Erkrankung war auf die Nieren beschränkt. Hier waren die pathologischen Elektrokardiogrammbefunde auch seltener und lagen innerhalb der Durchschnittshäufigkeit des Untersuchungskollektivs.

Bei den Untersuchungsbefunden, die nicht mit Herz- und Kreislauferkrankungen in Beziehung gebracht werden können, Skoliose und deformierte Gelenke, wurden pathologische EKG - Meßwerte in einem Prozentsatz gefunden, der innerhalb des Kollektivdurchschnittes lagen. Dagegen fand man sie relativ häufig bei allen anderen Befunden, von denen jeder das Symptom einer Herz-Kreislauferkrankung sein kann. Besonders deutlich wurde das bei den Extrasystolen, wo die gehäufte Verbreiterung des Kammerkomplexes QRS bei 9,3 % der Untersuchten besonders auffiel (Kollektivdurchschnitt 2,2 %). Es wurde hierbei nicht der Kammerkomplex

in einer Extrasystole (z.B. einer ventrikulären Extrasystole) gemessen, sondern ein regelrechter Kammerkomplex bei einem Elektrokardiogramm mit Extrasystolie. Die Überleitungszeit PQ lag hier im Bereich des Kollektivdurchschnittes. Aber auch die Verbreiterung der Vorhofzacke P bei 14,6 % und die verlängerte relative QT - Dauer bei 4,0 % der Probanden mit Extrasystolie zeigten eine deutliche Häufung gegenüber dem Kollektivdurchschnitt (9,8 % bei P, 1,2 % bei rel. QT).

Der Alkoholgenuß scheint den Ablauf eines Elektrokardiogrammes nur wenig zu beeinflussen: es fand sich bei 10,3 % der Probanden, die selten Alkohol genießen, eine Verlängerung der Vorhoferregung und bei 1,5 % ein erhöhter relativer QT - Wert. Beide Werte lagen nur unwesentlich über dem Durchschnittswert aller Untersuchten und sind nicht signifikant. Bei den Probanden, die regelmäßig Alkohol zu sich nehmen, waren alle Werte innerhalb des Kollektivdurchschnittes.

Bei Rauchern dagegen wurde häufiger eine auffällige Verlängerung des Kammerkomplexes gefunden, besonders bei starken Rauchern (mehr als 15 Zigaretten täglich), nämlich bei 5,9 % (Kollektivdurchschnitt 2,2 %). Nikotinabusus gehört bekanntlich zu den Risikofaktoren der Durchblutungsstörungen des Herzmuskels (25, 30).

Die Angaben über Autofahren, Hobby, Sport und Fernsehen sind uncharakteristisch.

Mehr pathologische Befunde im Elektrokardiogramm wurden bei den Probanden gefunden, die weniger als sechs Stunden schlafen. Bei 12,1 % fand sich eine Verbreiterung der P - Zacke, bei 4,4 % ein verbreiterter Kammerkomplex. Diese Werte lagen deutlich über dem Durchschnittswert des Kollektivs und sind so zu deuten, daß eine ausreichende Nachtruhe wesentlich ist zur Vermeidung von vorzeitiger Manifestation von Kreislauferkrankungen. Die relative QT - Dauer war nur bei einem unwesentlichen Teil verlängert. Bei den Probanden, die länger als acht Stunden

schlafen, waren alle im Elektrokardiogramm gemessenen Strecken nicht häufiger pathologisch verlängert als beim Durchschnitt aller Untersuchten.

Bei der Spalte "berufliche Tätigkeit" fällt zunächst die Gruppe "nicht berufstätig" auf. Es handelt sich hierbei wahrscheinlich um alte Menschen, Pensionäre, Invalidisierte oder Kranke, und es fanden sich erwartungsgemäß relativ häufig pathologisch verlängerte Meßstrecken im Elektrokardiogramm. Überraschend sind die Befunde bei den Hausfrauen. Bei ihnen sind alle Werte überdurchschnittlich häufig pathologisch. Bei 17,7 % der Hausfrauen fand sich eine Verbreiterung der Vorhofzacke P (Kollektivdurchschnitt 9,8 %), bei 4,4 % fand sich eine Überleitungsstörung (Kollektivdurchschnitt 2,2 %), bei 8,3 % eine Verbreiterung des Kammerkomplexes QRS (Kollektivdurchschnitt 2,2 %) und bei 5,0 % eine verlängerte relative QT - Dauer (Kollektivdurchschnitt 1,2 %). Das mag daran liegen, daß Hausfrauen Schwerarbeit leisten müssen und oft neben der Hausarbeit zusätzlich einer körperlichen Tätigkeit nachgehen, und daher hohe Anforderungen an die Kreislauforgane gestellt werden. Eine relativ häufige Manifestation von Kreislauferkrankungen kann die Folge sein.

Bei den Rentnern vermißt man die oben gemachte Feststellung, daß im Alter das Elektrokardiogramm gehäuft pathologische Befunde aufweist. Bei dieser Untersuchung lagen alle Werte bei den Rentnern innerhalb des Kollektivdurchschnittes.

1c) Verteilung der Lagetypen

Bei den sogenannten Lagetypen, denen die gesamten Elektrokardiogramme in der folgenden Tabelle 15 zugeordnet sind, ist die Richtung des Summationsvektors in der Frontalebene widergegeben.

Tabelle 15 Verteilung der Lagetypen

Lagetypen	Anzahl	%
Normal- oder Indifferenztyp (+30 - +90 Grad)	1 483	61,2%
Steiltyp und Rechtstyp (+90 - +120 Grad)	51	2,1%
Linkstyp (+30 - -30 Grad)	811	33,4%
überdrehter Linkstyp (-30 - -80 Grad)	61	2,5%
nicht meßbar	16	0,8%

Mit 61,2 % fiel der Hauptteil der Untersuchten in den Normbereich = Normal- oder Indifferenztyp. Die zweitgrößte Gruppe bildeten die Linkstypen mit 33,4 %. Bei den sicher pathologischen Elektrokardiogrammen waren sie mit 37,4 % der am häufigsten gefundene Lagetyp, Normaltypen lagen dort nur in 32,4 % der Fälle vor. Steil- und Rechtstypen wurden bei 2,1 % und sogenannte überdrehte Linkstypen bei 2,5 % der Untersuchten gefunden.

Die alleinige Angabe eines Lagetyps, z.B. eines Linkstyps, ist nicht immer gleichzusetzen mit einem pathologischen Elektrokardiogrammbefund. Ein Linkstyp kann zwar Zeichen einer Linksherzhypertrophie sein, ebensogut kann es sich aber um einen adipösen Patienten handeln, dessen Zwerchfellhochstand eine Verlagerung der Herzspitze nach links verursacht. Der ungewöhnliche Linkstyp findet sich bei einer ganzen Reihe von Erkrankungen: bei Myokarditis, Myokardfibrose, Adipositas mit Hypertonus, WPW - Syndrom, bei angeborenen und erworbenen Herzfehlern, bei Leptosomen

mit Niedervoltage usw. (63). Bei den Leptosomen findet man meist eine "Tropfenform" des Herzens und dadurch bedingt einen Rechts- oder Steiltyp im Elektrokardiogramm. Bei ausgeprägter Insuffizienz des rechten Herzens werden häufig Rechtstypen im Elektrokardiogramm beschrieben (53). Bei Rekompensation wurde eine Veränderung des Lagetypes wieder in Richtung Linkstyp festgestellt.

Die alleinige Angabe "Linkstyp" oder "Rechtstyp" ist also nicht immer gleichzusetzen mit einem pathologischen Elektrokardiogrammbefund. Die Beurteilung des Lagetyps hinsichtlich einer Herzerkrankung ist aus dem Elektrokardiogramm allein nicht möglich. Entscheidend ist im Einzelfall immer der klinische Gesamteindruck eines Patienten.

Da bei der Programmierung bei den Lagetypen ein Fehler unterlief, ist leider eine Zusammenstellung der Lagetypen mit den Untersuchungsergebnissen wie Blutdruck, Gewicht, Alter usw. nicht möglich.

2) Die pathologischen Elektrokardiogramme

a) Einteilung nach Einzelbefunden

In sämtlichen bisherigen Tabellen bezogen sich die Prozentangaben bei der Häufigkeit der einzelnen Befunde immer auf das Untersuchungskollektiv von 2 422 Probanden. Die nun folgenden Aufstellungen befassen sich nur noch mit den 398 Kurven (= 16,4 % des Untersuchungskollektivs), die als sicher pathologisch angesehen werden konnten. In einer ähnlichen Querschnittsuntersuchung bei 40 000 Probanden wurden 17,5 % pathologische Elektrokardiogrammbefunde erhoben (43). HISS dagegen fand bei 122 000 gesunden Männern nur 4,7 % pathologische Herzstromkurven, allerdings ist dieses Ergebnis nicht mit Untersuchungen an natürlichen Gemeinschaften zu vergleichen (26). Da es sich bei HISS fast ausschließlich um Flieger handelte, fand er relativ häufig Bradykardie (bei 23,7 % gegenüber 9,5 % dieser Untersuchung), aber nur bei 3,1 % der Untersuchten Tachykardie gegenüber 4,7 % in Mössingen. Auch sind die Ergebnisse von ENGELHARDT (20) nicht mit den Ergebnissen von Mössingen zu vergleichen, da es sich dort um Patienten einer Poliklinik, also um Kranke handelte. Entsprechend hoch war der Prozentsatz von 31,6 % der pathologischen Elektrokardiogramme.

Die Aufschlüsselung der pathologischen Elektrokardiogramme nach Einzeldiagnosen ist in Tabelle 16 zusammengestellt. Hierbei wurden die überdrehten Lagetypen mit den jeweiligen Hypertrophieformen als Rechtsherz- und Linksherzbelastung zusammengefaßt.

Als häufigster Befund wurde bei 60,0 % aller pathologischen Elektrokardiogramme eine Verbreiterung der Vorhofzacke P gefunden, das sind 9,8 % des Untersuchungskollektivs, wobei das P-pulmonale nur 1,0 % ausmachte. An zweiter Stelle in der Häufigkeit stand mit 58,0 % der pathologischen Kurven oder 9,5 % der Gesamtzahl die verlangsamte Herzfrequenz von weniger als 60 Schlägen in der Minute, die ebenso wie

die Tachykardie nur in Zusammenhang mit anderen in Tabelle 16 aufgeführten Befunden als pathologisch gewertet wurde.

Tabelle 16 Einteilung der 398 Elektrokardiogramme nach Einzelbefunden

Einzelbefunde	Anzahl	% der path.EKGs	% der Gesamtzahl
Bradykardie	231	58,0%	9,5 %
Tachykardie	115	28,9%	4,75%
Vorhofflimmern (-flattern)	12	3,0%	0,5 %
Extrasystolen			
polytop - ventrikulär	16	4,0%	0,65%
supraventrikulär	18	4,5%	0,75%
inkompl. Rechtsschenkelblock	55	17,5%	2,8 %
Vorhofverbreiterung	239	60,0%	9,8 %
P-pulmonale (isoliert)	4	1,0%	0,14%
Rechtsschenkelblock	17	4,3%	0,7 %
Rechtsherzbelastung	29	7,0%	1,2 %
Linksschenkelblock	9	2,5%	0,38%
Linksherzbelastung	38	9,6%	1,56%
uncharakteristische			
Erregungsrückbildungsstörungen	140	35,4%	5,75%
davon Innenschichtschäden	91	23,0%	3,75%
Vorderwandinfarkt, alt	25	6,3%	1,03%
Hinterwandinfarkt, alt	4	1,0%	0,14%
periphere Niedervoltage	10	2,5%	0,48%
Elektrolytstörungen	4	1,0%	0,14%
Situs inversus	2	0,5%	0,07%

Beschleunigte Frequenzen von mehr als 100 Schlägen in der Minute wurden erst an vierter Stelle gefunden, nämlich bei 4,75 % der gesamten Elektrokardiogramme, oder bei 28,9 % - das sind mehr als ein Viertel der pathologischen Kurven. Häufiger fanden sich Erregungsrückbildungsstörungen, nämlich bei 5,75 % aller untersuchten Kurven. Innerhalb dieser Gruppe wurden bei 91 Elektrokardiogrammen sogenannte Innen-

schichtschäden abgegrenzt, das sind 3,5 % der Gesamtzahl und zusammen über ein Drittel der pathologischen Kurven (35,4 %). PATZELT fand bei 12 % Erregungsrückbildungsstörungen, ENGELHARDT sogar bei 14,5 % (20, 43). Demgegenüber erscheint das Vorkommen von 5,7 % in dieser Untersuchung gering.

Auffallend häufig war ferner das Vorkommen des inkompletten Rechtsschenkelblockes, der bei 2,8 % aller untersuchten Elektrokardiogramme beobachtet wurde. Bei 1,0 % der Kurven wurden Zeichen abgelaufener Infarkte festgestellt. Überraschend niedrig war die Häufigkeit des Vorhofflimmerns, das nur bei 0,5 % aller Elektrokardiogramme gefunden wurde. Rechnet man von diesen Ergebnissen die Frequenzanomalien, das Vorhofflimmern und die Extrasystolen ab, d.h. die im Elektrokardiogramm erfaßbaren Veränderungen, die bei sorgfältiger klinischer Untersuchung ebenfalls aufgefallen wären, so bleiben 572 pathologische Elektrokardiogrammbefunde (= 23,1 % des Untersuchungskollektivs) übrig, die durch keine andere Untersuchungsmethode erfaßt werden können. Die hohe Zahl von 572 erklärt sich dadurch, daß in einem der 398 pathologischen Elektrokardiogramme zwei oder mehr pathologische Befunde auf einmal vorkommen können.

Dieses Ergebnis zeigt deutlich, wie bedeutsam die Registrierung des Elektrokardiogramms bei Vorsorgeuntersuchungen ist, und sie ist deshalb bei jeder ähnlichen Untersuchung zu fordern.

2b) Die pathologischen Kurven in Relation zu den Untersuchungsbefunden und zur Anamnese

In den nun folgenden Tabellen werden die 398 sicher pathologischen Elektrokardiogramme mit den Angaben aus der Anamnese und den Untersuchungsbefunden verglichen.

Tabelle 17 die pathologischen EKG-Kurven in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht, Blutdruck und Körpergewicht

Alter	Anzahl =100%	pathologisches EKG Anzahl	KD = 16,4%
30 - 45 Jahre	1 239	118	9,5%
46 - 60 Jahre	761	130	17,1%
61 - 70 Jahre	323	76	23,5%
70 Jahre und älter	82	35	42,6%
Geschlecht			
Männer	1 150	138	12,0%
Frauen	1 261	222	17,6%
Blutdruck			
systolisch			
90 - 150 mm Hg	1 787	191	10,7%
151 - 200 mm Hg	579	150	25,1%
über 200 mm Hg	39	19	48,6%
diastolisch			
60 - 90 mm Hg	1 723	227	13,2%
91 - 120 mm Hg	659	121	18,4%
über 120 mm Hg	26	15	57,8%
Gewicht			
bis 60 kg	261	31	11,8%
60 - 90 kg	1 901	288	15,2%
über 90 kg	282	48	17,0%

Nimmt man zuerst wieder das Alter der Probanden, so zeigt sich eine deutliche Abhängigkeit: mit zunehmendem Alter nahm auch die Häufigkeit pathologischer Befunde im Elektrokardiogramm zu. Schon bei den Mittvierzigern stieg die Anzahl der pathologischen Kurven geringgradig über den Durchschnittswert des Kollektivs von 16,4 % hinaus. Die 60 bis 70 Jährigen wiesen in 23,5 %, die über 70 Jährigen in 42,6 % pathologische Befunde auf. Zu einem entsprechenden Ergebnis kommt auch PATZELT (43).

Die Differenzierung nach den Geschlechtern war nicht signifikant und ohne Altersverteilung der beiden Geschlechter nicht aussagekräftig.

Der Blutdruck erweist sich wieder als wesentlicher Faktor: es zeigte sich eine deutliche Zunahme pathologischer Kurven bei Probanden mit hohem Blutdruck, sowohl systolisch als auch diastolisch. Schon bei mittleren systolischen und diastolischen Werten stieg die Anzahl der pathologischen Kurven über den Kollektivdurchschnitt. Bei Werten über 200 mm Hg systolisch und über 120 mm Hg diastolisch fand sich bei fast der Hälfte der Probanden ein pathologisches Elektrokardiogramm (18, 44).

Auch das Körpergewicht steht in sichtbarem Zusammenhang mit der Häufigkeit pathologischer Herzstromkurven. Mit steigendem Körpergewicht stieg auch der Anteil an pathologischen Kurven, obwohl die aufgrund der weiter oben gefundenen Ergebnisse vermutete Häufigkeit gegenüber dem Kollektiv hier nicht so stark in Erscheinung trat. Auf die Wichtigkeit von Übergewicht im Zusammenhang mit Herz- Kreislauferkrankungen wurde weiter oben sowie anhand der Literatur (25, 29, 30, 44) eingehend hingewiesen.

Aus der Anamnese ergaben sich eine Reihe von Hinweisen für Erkrankungen der Herz- Kreislauforgane, und man fand hier auch erwartungsgemäß gehäuft Veränderungen in der Herzstromkurve. Bei den anamnestischen Angaben "Extrasystolie", "Nykturie" als Zeichen der Herzinsuffizienz, "Herzbeschwerden", "Beklemmungen" und "Husten" als Zeichen

der Rechtsherzbelastung fanden sich in den entsprechenden Elektrokardiogrammen überdurchschnittlich oft pathologische Befunde. Die Häufigkeit der einzelnen Angaben ist aus Tabelle 18 zu entnehmen. Auch bei der Frage nach Vorkrankheiten fanden sich bei den Probanden, die Erkrankungen mit Beteiligung der Kreislauforgane wie "Herzkrankheiten", "chronische Bronchitis", "Asthma bronchiale", "Kreislaufstörungen" und auch "Diabetes mellitus" durchgemacht hatten, prozentual häufiger pathologische Elektrokardiogramme als beim Untersuchungskollektiv.

Tabelle 18 die pathologischen EKG-Kurven in Abhängigkeit von Beschwerden und Vorkrankheiten

Beschwerden	Anzahl =100%	pathologisches EKG Anzahl	KD = 16,4%
Extrasystolen	75	30	40,0%
Nykturie	552	116	21,0%
Herzbeschwerden	584	117	20,0%
Beklemmungen	287	55	19,1%
Husten	131	25	19,1%
bisherige Erkrankungen			
Diabetes mellitus	55	14	25,5%
Herzkrankheiten	274	64	23,4%
chron. Bronchitis	132	30	22,7%
Asthma bronchiale	68	14	20,0%
Kreislaufstörungen	814	145	17,8%
Nierenkrankheiten	265	44	16,6%
Tuberkulose	86	11	12,8%

Es wurde bei der Erhebung der Anamnese auch gefragt, ob der Untersuchte sich krank oder gesund fühlte. Wie zu erwarten fand man bei denen, die sich krank fühlten, häufig pathologische Veränderungen im Elektrokardiogramm, nämlich bei 93 Probanden = 23,5 %.

Von den 2 422 Personen, die untersucht wurden, gaben

1 999 an, sie fühlten sich gesund. Von diesen 1 999 Personen hatten 263 Veränderungen im Elektrokardiogramm, die als krankhaft interpretiert wurden, das sind 13,2 %! Hier zeigt sich deutlich die Wichtigkeit der Registrierung der Herzstromkurve bei Vorsorgeuntersuchungen, um auch die Personen zu erfassen, die subjektiv beschwerdefrei sind, aber Befunde aufweisen, die eine beginnende Erkrankung der Kreislauforgane signalisieren. Zusätzliche gezielte Diagnostik kann dann angesetzt werden, um mit geeigneter Behandlung die Manifestation einer Erkrankung zu verhindern. Hierin ist eine der Hauptaufgaben von Vorsorgeuntersuchungen zu sehen.

Tabelle 19 zeigt die Häufigkeit pathologischer Kurven in Relation zu Untersuchungsbefunden, die an eine Erkrankung der Kreislauforgane denken lassen.

Tabelle 19 die pathologischen EKG-Kurven in Abhängigkeit von Untersuchungsbefunden

Befunde	Anzahl =100%	pathologisches EKG Anzahl	KD = 16,4%
Cyanose	252	63	25,0%
Ödeme	323	70	21,6%
Lungenbefund	381	71	18,6%

Erwartungsgemäß ergaben sich bei den Probanden, bei denen eins der obigen Symptome festgestellt wurde, überdurchschnittlich häufig pathologische Kurvenabläufe.

Bei der Erhebung der Anamnese wurde noch nach der sportlichen Betätigung, dem Alkoholkonsum und nach der Länge der durchschnittlichen Nachtruhe gefragt. Beim Sport gelten folgende Überlegungen: wer krank ist, treibt keinen Sport, nicht nur der Unsportliche. Man fand zwar bei den "Sportlern" nur in 6,2 % - also deutlich unter dem Durchschnitt des Kollektivs - pathologische Kurven, bei denen, die keinen Sport treiben, dagegen in 17,3 % der Fälle -

also überdurchschnittlich häufig - pathologische Befunde im Elektrokardiogramm. Es verbietet sich jedoch aus oben angeführtem Grund die Folgerung: wer keinen Sport treibt, hat häufiger ein krankhaft verändertes Elektrokardiogramm.

Deutlich ist der Unterschied bei der Länge der eingehaltenen Nachtruhe: Probanden, die weniger als sechs Stunden schlafen, zeigten mit 24,2 % überdurchschnittlich häufig pathologische Kurvenabläufe. Bei denen, die mehr als acht Stunden schlafen, fand man nur in 15,2 % der Fälle, also weniger als beim Durchschnitt, krankhafte Befunde.

Tabelle 20 die pathologischen EKG - Kurven in Abhängigkeit von der beruflichen Tätigkeit

berufliche Tätigkeit	Anzahl =100%	pathologisches EKG Anzahl	KD = 16,4%
Hausfrauen	181	60	33,1%
nicht berufstätig	965	201	21,0%
freiberuflich	1 047	187	17,8%
Beamte	234	31	13,2%
Rentner	364	38	12,5%
ganztägig	1 293	145	11,2%
Angestellte	376	36	9,6%
geistige Tätigkeit	435	41	9,4%

Der hohe Anteil der Hausfrauen von 33,1 % fällt hier ganz besonders ins Auge. Bei diesem Beruf handelt es sich meist um eine vielschichtige Tätigkeit, wobei die Hausfrau körperlich stark beansprucht wird, ganztägig und selbstständig arbeitet, und oft noch neben der Hausarbeit einer nebenberuflichen Tätigkeit nachgeht. Bei weiblichen mithelfenden Familienangehörigen ländlicher Betriebe fand v. DENEKE häufiger Herz- Kreislauferkrankungen als bei allen anderen Berufsgruppen (15). Er deutet dies unter anderem so, daß die Familienangehörigen eher Erkrankungen verschleppen, da sie nicht so häufig einen Arzt aufsuchen wie Angestellte oder der Landwirt selbst, der eher beruflich in die Stadt

kommt und einen Arzt aufsuchen kann, wenn er sich krank fühlt. Wenn eine Vorsorgeuntersuchung in diesem Punkt zu frühzeitiger Erkennung von pathologischen Veränderungen beitragen kann, so ist die Bedeutung der Registrierung des Elektrokardiogrammes in der Präventivmedizin deutlich herausgestellt, was das obige Beispiel unterstreicht.

Die geringe Häufigkeit pathologischer Kurven bei den Rentnern erstaunt, da ja weiter oben gefunden wurde, daß mit zunehmendem Alter auch die pathologischen Befunde im Elektrokardiogramm zunehmen. Andererseits könnte gefolgert werden, daß Herz- Kreislauferkrankungen ohne Berücksichtigung des Lebensalters bei Rentnern nicht häufiger sind, als bei der Durchschnittsbevölkerung.

Bei den nicht berufstätigen Untersuchten war die Häufigkeit pathologischer Elektrokardiogrammbefunde größer als bei den anderen Berufsgruppen. In diese Gruppe fielen alle Kranken, Invaliden, alte Menschen usw., wodurch die hohe Prozentzahl von 21,0 % erklärt werden kann.

Bei den verbleibenden Gruppen, die ungefähr gleiche Anteile an pathologischen Befunden aufwiesen, fielen lediglich die Freiberuflichen mit 17,8 % heraus, was auf eine stärkere Belastung von Herz und Kreislauf innerhalb dieser Gruppe schließen läßt.

D) Zusammenfassung

Bei einer allgemeinen ärztlichen Vorsorgeuntersuchung in einer Dorfgemeinde, die an eine Röntgenreihenuntersuchung angeschlossen wurde, wurde von jedem Untersuchten ein Elektrokardiogramm abgeleitet.

Es sollte der Aussagewert des Elektrokardiogramms bei der Früherkennung von Herz- und Kreislauferkrankungen untersucht werden.

Zur Auswertung kamen 2 422 Elektrokardiogramme, die in drei Gruppen eingeteilt wurden: 1 710 = 70,7 % der Kurven zeigten einen normalen Erregungsablauf, 398 = 16,4 % waren eindeutig pathologisch verändert und 314 = 12,9 % wurden als "nicht normal" bzw. "fraglich pathologisch" bezeichnet, d.h. der Befund des Elektrokardiogramms allein reichte nicht aus, um die Frage zu beantworten, ob eine Erkrankung der Kreislauforgane vorliegt oder nicht.

Der häufigste pathologische Befund im Elektrokardiogramm war die Verbreiterung der Vorhofzacke P in 9,8 % aller Kurven, bzw. in 60,0 % der pathologischen Kurven. Bradykardie wurde bei 9,5 % aller Kurven, bzw. in 58,0 % der pathologischen Kurven gefunden, dann folgten uncharakteristische Erregungsrückbildungsstörungen in 5,7 % bzw. 35,4 % und Tachykardie in 4,7 % bzw. 28,9 %.

Bei den 398 pathologischen Elektrokardiogrammen fanden sich 572 pathologische Einzelbefunde, die durch keine andere Untersuchungsmethode erfaßt werden können.

Die Herzschlagfrequenz, die Vorhoferregung P, die Überleitungszeit PQ, der Kammerkomplex QRS und die relative QT - Dauer wurden mit den Untersuchungsergebnissen und der Anamnese verglichen, und es ergaben sich folgende Zusammenhänge:

Die Anzahl pathologischer Befunde im Elektrokardiogramm stieg mit zunehmendem Alter. Sowohl die Frequenz als auch Vorhoferregung, Überleitung, Kammerkomplex und relative

QT - Dauer waren mit zunehmendem Lebensalter prozentual häufiger pathologisch verändert.

Mit steigendem Blutdruck, sowohl systolisch als auch diastolisch, fand sich eine erhebliche Häufung von Tachykardie, trat wesentlich häufiger Vorhofverbreiterung, Verbreiterung des Kammerkomplexes und eine Verlängerung der relativen QT - Dauer auf. Es ergab sich hieraus die erhebliche Belastung des Herzens durch Hypertonie.

Mit zunehmendem Körpergewicht ergaben sich ähnliche pathologische Veränderungen im Elektrokardiogramm wie bei der Hypertonie: Frequenzanstieg, verbreiterte Vorhofzacke, verbreiterter Kammerkomplex, verlängerte relative QT - Dauer, ebenfalls als Zeichen der Herzbelastung.

Bei starken Rauchern fand sich prozentual häufiger als beim Durchschnitt eine Verbreiterung des Kammerkomplexes.

Vermehrt pathologische Befunde im Elektrokardiogramm ergaben sich bei Probanden mit einer durchschnittlichen Nachtruhe von weniger als sechs Stunden.

Hausfrauen zeigten gegenüber den anderen Berufsgruppen sehr viel häufiger pathologische Befunde im Elektrokardiogramm.

Bei 13,2 % der untersuchten Personen, die bei der Erhebund der Anamnese angaben, sie fühlten sich gesund, wurden pathologische Kurvenabläufe registriert.

Aus den hier aufgeführten Ergebnissen läßt sich der Wert einer Registrierung und Auswertung des Elektrokardiogramms bei allgemeinen ärztlichen Vorsorgeuntersuchungen erkennen. Das Elektrokardiogramm ist eine einfache, technisch nicht aufwendige Untersuchung mit sehr großem Aussagewert und sollte daher bei ähnlichen präventiven Untersuchungen größerer Gemeinschaften nicht fehlen.

E) Literatur

1. ABARQUEZ, R.F., Q.L. KINTANAR, E.V. VALDEZ and C. DAYRIT Evaluation of some criteria for the dynamic and postexercise electrocardiogram in diagnosing coronary insufficiency. Amer.J.Cardiol. 13, 310 (1964)

2. BELLET, S., M. ELIAKIM, S. DELIYIANNIS and E.M. FIGALLO Radioelectrocardiographic changes during strenuous exercise in normal subjects. Circulation 25, 686 (1962)

3. BELLET, S., S. DELIYIANNIS and M. ELIAKIM, The electrocardiogram during exercise as recorded by radioelectrocardiography comparision with the postexercise electrocardiogram (Master's two step test). Amer.J.Cardiol 8, 385 (1961)

4. BELLET, S. The effect of exercise on postural changes in the electrocardiogram. Circulation 33, 117 (1966)

5. BLACKBURN, H., H.L. TAYLOR, C.L. VASQUEZ, T.C. PUCHNER The electrocardiogram during exercise. Circulation 34, 1034 (1966)

6. BLACKBURN, H., A. KEYS, E. SIMONSON, P. RAUTAHARJU and S. PUNSAR, The electrocardiogram in population studies, a classification system. Circulation 21, 1160 (1960)

7. BLEIFELD, W., W. MERX, S. EFFERT, Notfallsituationen durch Herzrhythmusstörungen im internistischen Rahmen. Der Internist 10, 224 (1969)

8. BILGER, R., C. BÜCHNER und H. REINDELL, EKG- und VKG-Befunde bei Dextrokardie. Arch.f.Kreislaufforschg. 44, 95 (1964)

9. BLOHMKE, M., O. STELZER und H. STUMPF, Die Wirkung der aktiven Übungsbehandlung auf die Herz- und Kreislaufreaktion gesunder Männer in Ruhe und während Belastung. Z.f.Kreislauffrschg. 55, 329 (1966)

10. BLOHMKE, M., H. SCHAEFER, S. DRESSLER, O. STELZER und H. STUMPF, Elektrokardiographische Befunde bei arbeitsfähigen Männern in Ruhe, nach Belastung und zu Beginn und am Ende einer Kur bzw. eines Urlaubs. Arch.f.Kreislauffrschg. 52, 64 (1967)

11. BOCK, H.E., M. EGGSTEIN, W. KNODEL, Effektivität von Filteruntersuchungen. Öff. Gesundh.Wes. 31, 203 (1969)

12. BRODY, A.J., Master two-step exercise test in clinically unselected patients. J.Amer.med.Ass. 171, 1195 (1959)

13. BUDELMANN, G., H. KOEFFLER, Rhythmusstörungen des Herzens. Der Internist 9, 273 (1968)

14. DAWBER, T.R., W.B. KANNEL, An epidemiological approach to coronary heart disease, The Framingham Study. Circulation 34, 553 (1966)

15. VON DENEKE, J.F., Ergebnisse der Gesundheitsuntersuchungen in den Landkreisen Kempen-Krefeld und Pfaffenhofen. Ärztl.Mitt. 44, 1435 (1959)

16. DIAMOND, G.E., The exercise test and prognosis of coronary heart disease. Circulation 24, 736 (1961)

17. DONAT, K., Das anfallsweise Herzjagen. Der Internist 9, 297 (1968)

18. DOYLE, J.T., S.H. KINCH, The prognosis of an abnormal electrocardiographic stress test. Circulation 41, 545 (1970)

19. ELWOOD, P.C., W.E. WATERS, S. MOORE, P. SWEETNAM, Sucrose consumption and ischaemic heart disease in the community. Lancet 1, 1014 (1970)

20. ENGELHARDT, K., H. TOTZEK, Zur Bedeutung der elektrokardiographischen Untersuchung in poliklinischem Rahmen. Med.Welt. I, 524 (1965)

21. GADERMANN, E., Die Extrasystolie, Der Internist 9, 305 (1968)

22. GORDON, T., W.B. KANNEL, Predisposition to atherosclerosis in the head, heart and legs. The Framingham Study. Jama 221, 661 (1972)

23. GÜNTHER, S., Vorbeugung der Fettsucht, eine Aufgabe der Gesundheitsvorsorge. Dtsch.Ärztebl. 63, 2607 (1966)

24. HELLERSTEIN, H.K., G.B. PROZAN, I.M. LIEBOW, A.E. DOAN and J.A. HENDERSON, Two-step exercise test of cardiac function in chronic rheumaticheart disease with old myocardial infarction. Amer.J. Cardiol. 7, 234 (1961)

25. HEYDEN-STUCKI, S., S. SCHIBLER-REICH, Kardiologische Risikofaktoren bei Schweizer Männern. Schweiz. med.Wochschr. 97, 20 (1967)

26. HISS, R.G., L.E. LAMB, ECG-Findings in 122 043 individuals. Circulation 25, 947 (1962)

27. HOCHREIN, M., Die Gesundheitsvorsorge bei Kreislauferkrankungen. Ärztl.Prax. 8, 22 (1956)

28. HOFFMANN, R., Vorsorgeuntersuchungen, Filteruntersuchungen auf Kreislaufstörungen im Anschluß an die RRU. Öff.Gesundh.Wes. 32, 339 (1970)

29. HOLTMEIER, H.J., Ernährung des alternden Menschen. Thieme, Stuttgart 1968

30. KAFFARNIK, H., W.D. GASSEL, Risikofaktoren für den Herzinfarkt. Dtsch.Ärztebl. 67, 405 (1970)

31. KANNEL, W.B., Gefährdung durch koronare Herzkrankheit. Schweiz.med.Wochschr. 95 I, 18 (1965)

32. KLEINBAUM, D.G., L.L. KUPPLER, J.C. CASSEL, H.A. TROYLER, Multivariate analysis of risk of coronary heart disease in Evans county, Georgia. Arch.Intern. Med. 128, 943 (1971)

33. LACHMANN, A.B., H.J. SEMLER and R.H. GUSTAFSON, Postural ST-T wave changes in the radioelectrocardiogram simulating myocardial ischemia. Circulation 31, 557 (1965)

34. LEPESCHKIN, E., Exercise tests in the diagnosis of coronary heart disease. Circulation 22, 986 (1960)

35. LEVENSON, R.M., D.R. SPARKMAN, Exercise testing of cardiac patients in evaluating work potential. Amer.J.Cardiol. 7, 330 (1961)

36. MASTER, A.M., I. ROSENFELD, Criteria for the clinical application of the "two-step" exercise test. J.Amer.med.Ass. 178, 129 (1961)

37. MATHEWSEN, F.A.L., G.S. VERNAM, Abnormal ECG's in apparently healthy people. Circulation 21, 196 (1960)

38. MATTINGLY, T.W., The postexercise electrocardiogram. Its value in the diagnosis and prognosis of coronary arterial disease. Amer.J.Cardiol. 9, 395 (1962)

39. OSTRANDER, L.D., R.L. BRANDT, M.O. KJESBERG and F.H. EPSTEIN, Electrocardiographic findings among the adult population of a total natural community, Tecumseh, Michigan. Circulation 31, 888 (1965)

40. OSTRANDER, L.D., Epidemiological study of the ECG-diagnosis of left ventricular hypertrophy. Circulation 33, 270 (1966)

41. OSTRANDER, L.D., Serial ECG-findings in a prospective epidemiological study. Circulation 34, 1069 (1966)

42. PADMAVATI, S., Epidemiology of cardiovascular disease in India II. Ischemic heart disease. Circulation 25, 711 (1962)

43. PATZELT, O., E. WERNER, EKG-Anomalien in der Gesamtbevölkerung eines Stadt- und Landkreises. Z.f. Kreislauffrschg. 58 Heft 6, 681 (1969)

44. PFLANZ, M., W. BRÜGGEMANN, Die Kneipp Studie zur Prophylaxe von Koronarkrankheiten. Ergebnisse und Probleme der Vorstudie an 226 Probanden. Münch. Med.Wochenschr. 114, 491 (1972)

45. PIPBERGER, H.V., M.J. GOLDMAN, D. LITTMANN, G.P. MURPHY, J. COSMA, J.R. SNYDER, Correlations of the orthogonal ECG and VCG with constitutional variables in 518 normal men. Circulation 35, 536 (1967)

46. RAFTERY, E.B., P. COCKER, W.W. HOLLAND, Value of electrocardiogram in population survey. An attempt to improve interpretation. Br.Heart J. 33, 837 (1971)

47. RUMBALL, C.A., E.D. ACHESON, Electrocardiograms of healthy men after strenuous exercise. Br.Heart J. 22, 415 (1960)

48. SCHAECKE, G., C.D. BLOEDNER, H. VALENTIN, O. ELLNER, Präventive Langzeituntersuchungen von EKG und Herzschlagfrequenz mit Hilfe der Radiotelemetrie unter Einfluß der Beta-Sympathikolyse. Ärztl.Forschg. 26, 394 (1972)

49. SCHAUWECKER, W., Gedanken zur Gesundheitsvorsorge. Hess.Ärztebl. 24, 4 (1963)

50. SCHEPPOKAT, K.D., G. RODEWALD, F. SABOROWSKI, K.W. WESTERMANN, Die schweren bradykarden Störungen. Der Internist 9, 280 (1968)

51. SCHOLLMEYER, P., Das EKG bei Vorsorgeuntersuchungen an größeren Bevölkerungszahlen in Baden-Württemberg. Öff.Gesundh.Wes. 10/11, 443 (1968)

52. SCHWEIZER, W., R. BUCHER, L.K. WIDMER, Über das EKG während und nach körperlicher Arbeit bei 1300 berufstätigen Männern. Schweiz.med.Wochschr. 97 Nr.4, 105 (1967)

53. SCHWARZBACH, W., EKG-Veränderungen bei der reversiblen Insuffizienz des rechten Herzens. Arch.f. Kreisl. forschg. 47, 303 (1965)

54. SIMONSON, E., L.D. CADY, M. WOODBURY, The normal Q-T interval. Amer.Heart J. 63, 747 (1962)

55. SIMONSON, E., Use of electrocardiogram in exercise tests. Amer.Heart J. 66, 552 (1963)

56. SMITH, R.F., R.J. WHERRY Jr., Quantitative interpretation of the exercise ECG. Use of computer techniques in the cardiac evaluation of aviation personnel. Circulation 34, 1044 (1966)

57. SRIKANTIA, S.G., S. PADMAVATI, C. GOPALAN, ECG in some Indian population groups. Circulation 29, 118 (1964)

58. STEUER, W., R. HOFFMANN, Das Vorsorgemodell Baden-Württemberg, 1. Erfahrungsbericht. Öff.Gesundh.Wes. 4, 134 (1968)

59. STEUER, W., R. HOFFMANN, Das Vorsorgemodell Mössingen. Arb.u.Soz.Pol. 21, 359 (1967)

60. STEUER, W., R. HOFFMANN, Erfahrungen und Ergebnisse bei Vorsorgeuntersuchungen an größeren Bevölkerungszahlen in Baden-Württemberg. Öff.Gesundh.Wes. 30, 430 (1968)

61. STEUER, W., R. HOFFMANN, Das Vorsorgemodell Mössingen. Berl.Ärztebl. 82, 288 (1969)

62. STEUER, W., Gesundheitsvorsorge. Grundlagen, Möglichkeiten, Praxis. Thieme, Stuttgart 1971

63. STRAUCH, H., G. PRESSEL, Der ungewöhnliche Linkstyp im EKG. Arch.f.Kreislfrschg. 52, 207 (1967)

64. TARAZI, R., ECG-changes reflecting left atrial abnormity in hypertension. Circulation 34, 818 (1966)

Lebenslauf

Am 5.1.1943 wurde ich, Clas von Hunnius, als Sohn des Facharztes für Hals-, Nasen-, Ohrenkrankheiten Dr. med. Herbert von Hunnius und seiner Ehefrau Margarete, geborene von Nottbeck, in Posen geboren.
Meine Schulausbildung begann ich 1949 in der Volksschule in Fischerhude bei Bremen, und besuchte seit 1954 das Gymnasium in Biberach/Riß, wo ich am 22.2.1964 das Abitur ablegte.
Der Grundwehrdienst bei der Bundeswehr, der am 1.4.1964 begann, wurde wegen Wehrdienstbeschädigung am 30.9.1964 vorzeitig beendet.
Das Studium der Medizin begann ich im Wintersemester 64/65 an der Universität Tübingen, wo ich am 16.10.1965 das Vorphysikum, und am 1.4.67 das Physikum ablegte. Am 5.2.1971 beendete ich mein Studium mit dem Staatsexamen in Tübingen.
Die ersten zwei Monate der Medizinalassistenzzeit verbrachte ich in der Hals-, Nasen-, Ohrenklinik in Tübingen, die medizinische und chirurgische Zeit von jeweils 5 Monaten im Zentralkrankenhaus "Links der Weser" in Bremen.
Am 24.4.1972 wurde mir die Approbation als Arzt erteilt.
Seither arbeite ich als Assistent an der Chirurgischen Klinik des Zentralkrankenhauses "Links der Weser" in Bremen.